

# 근골격계질환 관련 유해요인조사자의 직무교육에 관한 연구

대한산업안전협회 충남북부지회 최인석 팀장

## I. 서론

근골격계부담작업에 대한 건강장해 예방 의무를 사업주에게 의무화함으로써 근골격계질환 관련 유해요인조사를 매 3년 이내에 정기적으로 실시해야 하는데, 이를 주관하고 계획하는 자는 적절한 직무 이해도가 필요하게 된다.

유해요인조사자는 근골격계질환 관련 작업의 위험요인을 조사하고 개선안 등을 제안하는 업무를 담당하므로, 유해요인조사자의 직무이해도 따라 근골격계질환 예방사업에 관한 질적인 차이가 존재할 수 있다.

결국 근골격계부담작업의 정확한 구분과 이에 따른 적절한 유해요인조사의 실시 여부에 따라 근골격계질환 예방의 효과를 기대할 수 있게 되므로, 이를 주관하는 유해요인조사자의 직무이해도 따라 근골격계질환 예방 업무의 효과가 좌우된다.

## II. 연구 방법

유해요인조사자의 효과적 업무 수행에 필요한 직무이해 분야는 다음과 같다.

첫째로 근골격계질환의 발생은 작업 특성에 의한 반복성, 부자연스런 자세, 과도한 힘, 접촉 스트레스, 진동, 온도, 조명등의 작업 요인에 의하거나 개인 요인에 의한 질병력, 생활습관, 작업습관, 나이, 성별 등 또는 사회심리적 요인에 의한 스트레스, 작업 만족도, 근무조건, 휴식시간등이 복합적 작용에 의하여 근골격계질환이 발생되고 있음을 인지하고 각각 개별 요인의 상호작용을 분석할 수 있는 능력이 요구된다.

둘째는 부담작업을 구분하고 이 부담작업에 대하여 정확한 유해요인조사를 실시할 수 있는 능력이 요구된다. 무엇보다도 예방적 측면이 되는 유해요인조사의 정확한 실시는 근골격계질환을 예방하려는 사회적 책임에 부응하기 위하여 절대적으로 필요한 조건이다.

셋째는 유해요인조사에서 작업부하나 작업빈도가 높은 작업에 대한 공학적 또는 관리적 개선책을 제시하는 개선 활동을 전개할 능력을 필요로 한다.

위에서 언급한 중소기업에서 근골격계질환 예방을 위해 유해요인조사자가 갖추어야 할 직무이해도 중 첫째와 둘째 항목에 대한 현 실태를 연구하여 유해요인조사의 실질적 이행 상태를 예상하고 유해요인조사자의 부족한 직무 분야에 대한 대안모색이 필요하다.

### 1. 유해요인조사자의 직무이해도에 관한 설문조사

설문조사자는 유해요인조사에 참여한 경험이 있는 173명의 조사자를 대상으로 유해요인조사와 관련된 직무이해도에 관한 1차 설문조사를 실시하였다.(표 1)

표 1. 직무이해도 설문조사 내용의 요약

영역	설문내용
근골격계질환 일반	정의, 발생원인, 발생분포, 중요성, 용어, 반복동작, 부자연스런 자세, 과도한 힘, 접촉스트레스, 증상
유해요인조사 제도	목적, 최초조사, 정기조사, 수시조사, 시기, 조치, 통지, 주지, 안내표지, 예방관리프로그램시행
근골격계부담 작업	정의, 예외작업, 부담작업기준, 단위작업기준, 비정형작업, 단위작업선정, 부담작업 1, 2, 4, 7호 이해
정밀 작업 평가	OWAS개요, OWAS조치단계, RULA개요, RULA평가결과, REBA개요, REBA 조치수준, NLE개요, LI의 이해, SNOOK TABLE 개요, 이해
유해요인조사 실무	조사 기본형목, 총부하 산출, 유해도 평가, 부합성 확인절차, 개선우선순위, 조사직업장 선정 방법, 작업선정 기준, 도급사업의 조사, 보존서류

분석 방법은 영역별 직무이해도 점수를 종속변수로 하고 설문 대상자가 교육시간을 독립변수로 하여 영역별 직무이해도 점수의 차이를 일원배치법에 의한 분산분석법으로 비교하였다.

### 2. 유해요인조사 교육제도에 대한 설문조사

직무이해도 설문조사를 분석한 결과 유해요인조사자가 이주한 교육시간에 따라 직무이해도 점수에 유의적 차이가 발생하였기 때문에 교육내용, 교육시간, 교육주기, 교육실시자를 조사하

기 위한 설문을 실시하였다.

설문항목은 OSHA, 미국의 교육기관, 한국산업안전공단 산업 안전교육에서 운영하고 있는 인간공학교육 프로그램을 참고하여 작성하였다.(표 2)

표 2. 근골격계질환 예방에 필요한 교육내용

순번	교육 내용
1	인간공학과 근골격계질환
2	유해요인의 종류 및 식별
3	유해요인조사
4	정밀평가도구(OWAS, RULA, REBA, NLE, JSI등)
5	유해요인의 우선순위 결정
6	인력물자운반(Manual Material Handling)
7	인간공학적 작업설계
8	개선 사례
9	예방·관리 프로그램의 운용
10	공학적, 관리적 개선
11	의학적 관리
12	개선계획 수립
13	인간공학적 효과 분석

교육대상별로 필요한 교육시간을 알아보기 위해 필요한 교육 시간과 교육대상별로 우선적으로 요구되는 교육내용을 선정하고 이어서 교육주기와 교육실시자를 체크하도록 설문지를 구성하였다.(표 3)

표 3. 설문지 구성 항목

교육대상	근골격계부담 직업 관리감독자				유해요인조사자				근골격계부담 직업 근로자			
	2	4	8	16	4	8	16	24	1	2	4	8
교육시간	2	4	8	16	4	8	16	24	1	2	4	8
교육내용 선정수	2	3	5	8	2	3	5	8	1	2	3	5
교육주기	0.5년, 1년, 2년, 3년											
교육 실시자	안전·보건관리자, 사업주, 외부 전문기관											

### III. 연구 결과

#### 1. 직무이해도에 대한 연구결과

##### 1.1. 교육시간별 직무이해도의 비교

교육시간에 따른 평균점수는 교육시간이 16시간 이상이 3.99

로 가장 높았으며 8~16시간 3.39, 8시간미만 2.97, 교육시간이 전혀 없다 2.37로 가장 낮게 분석되었다.(그림 1)

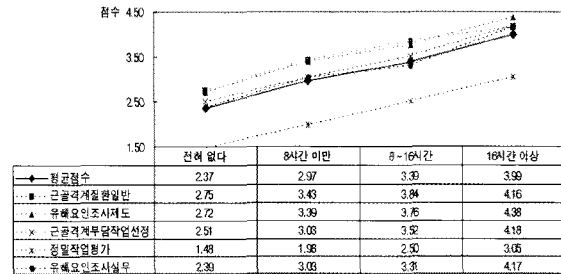


그림 1. 교육시간에 따른 항목별 직무이해도 평균점수

교육을 '전혀 받지 않았다'고 응답한 사람들의 경우에는 5개 항목 평균 직무이해도 점수는 2.4로 '보통 이하'로 '8시간 미만'과 '8~16시간'은 각각 3.0과 3.4로 '보통 수준'으로 '16시간 이상'으로 대답한 경우 4.0으로 '잘 알고 있다' 수준으로 나타났다. 즉, 그림 3-11과 같이 모든 세부 영역별 이해도 점수에서 교육시간이 많아짐에 따라 직무이해도 점수가 높게 나타났다.

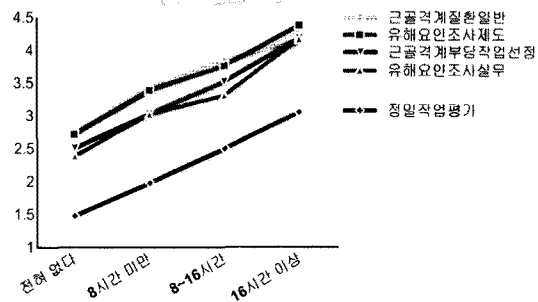


그림 2. 교육시간에 따른 영역별 직무이해도 점수

교육시간에 따른 분산분석(ANOVA)을 통해 교육시간이 증가함에 따라 직무이해도가 높아지는 것으로 나타났다.(표 4)

표 4. 교육시간에 따른 항목별 분산분석(ANOVA)

분류	항목	p-value
교육시간	근골격계질환 일반	0.000
	유해요인조사 제도	0.000
	근골격계 부담직업 선정	0.000
	정밀 작업 평가	0.000
	유해요인조사 실무	0.000

$\alpha=0.05$ 에서 유의

### 1.2. 특성별 직무이해도 평균점수 비교

전체 조사자를 대상으로 5개 영역별 직무이해도 평균점수를 비교하면 전체 평균은 2.97이며 근골격계질환 일반과 유해요인 조사제도가 직무이해도 평균점수 3.34로 가장 높고 근골격계부담작업 선정 3.11, 유해요인조사 실무 3.02에 이어 정밀작업평가가 평균점수 2.03으로 가장 낮게 나타났다.

근골격계질환 일반, 유해요인조사제도, 유해요인조사 실무는 전체 평균보다 높은 점수를 정밀작업평가는 전체 평균보다 낮은 점수로 나타났다.(그림 3)

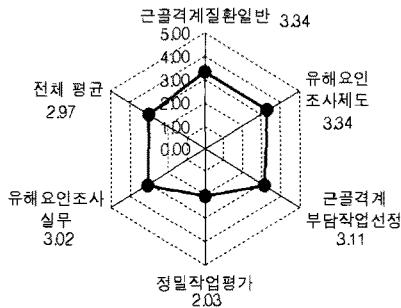


그림 3. 영역별 직무이해도 평균점수

### 1.3. 조사자 특성별 직무이해도 분산분석

실문조사에 참여한 조사자의 특성별 직무이해도 평균점수를 일원배치법에 의한 분산분석(ANOVA) 결과 교육시간에 따른 유의적인 차이를 보이고 있다.(표 5)

표 5. 조사자 특성별 직무이해도의 분산분석(ANOVA)

항 목	교육시간
근골격계 질환일반	0.000*
유해요인 조사제도	0.000*
근골격계 부담작업 선정	0.000*
정밀작업 평가	0.000*
유해요인 조사실무	0.000*

\*  $\alpha=0.05$ 에서 유의

## 2. 근골격계질환 예방 교육에 대한 연구결과

### 2.1. 근골격계질환 예방 교육내용 필요도 조사

유해요인조사자 직무이해도를 향상시키는데 요구되는 교육내용을 13항목으로 구분하고 각각의 교육내용에 대하여 73명의 설문대상자에게 5점 척도를 이용해 필요도 조사를 실시 결과 교육

내용별 평균점수 비교는 아래와 같다.(그림 4)

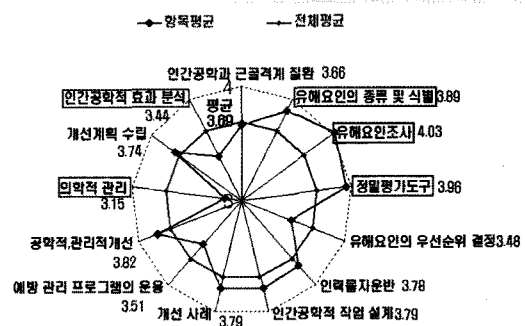


그림 4. 교육항목별 평균점수

필요도 조사의 상위그룹 평균은 3.93으로 유해요인조사, 정밀 평가도구, 유해요인의 종류 및 식별이 포함되고, 중위그룹 평균은 3.75로 인간공학적 작업설계, 개선사례, 인력물자운반 등이 포함되며, 하위그룹 평균은 3.40으로 예방·관리프로그램과 인간공학적 효과 분석등이 포함된 것으로 나타났다.

평균점수 이상인 상위그룹은 근골격계질환 예방을 위한 조사 단계이며, 중위그룹은 개선계획 수립과 대책의 적용단계, 하위 그룹은 분석, 평가 및 의학적 관리 단계로 분석되었다.(그림 5)

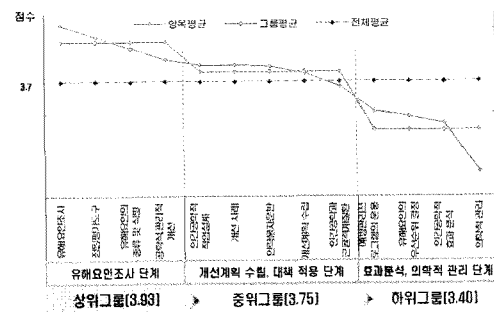


그림 5. 그룹별 필요도 평균점수

## 2.2. 교육대상별 특성조사

### 2.2.1. 근골격계부담작업의 관리감독자

근골격계부담작업에 속한 관리감독자의 근골격계질환 예방을 위해 가장 적당한 교육시간이라고 응답결과는 아래와 같다.(표 6)

표 6. 근골격계부담작업의 관리감독자 교육시간

교육대상	교육 시간				평균 시간	표준 편차
	2시간	4시간	8시간	16시간		
근골격계부담작업의 관리감독자	16 (21.9%)	23 (31.5%)	24 (32.9%)	10 (13.7%)	6.55	4.43

근골격계부담작업의 관리감독자에게 근골격계질환 예방을 위한 5항목 교육내용을 편성한 결과는 아래와 같다.(표 7)

표 7. 근골격계부담작업의 관리감독자에 대한 교육내용 선정

교육내용	교육시간(항목수)	계	2시간	4시간	8시간	16시간
			(2항목)	(3항목)	(5항목)	(8항목)
계	301	32	69	120	80	
1	인간공학과 근골격계질환	44	4	13	17	10
2	유해요인의 종류 및 식별	54	10	14	20	10
3	유해요인조사	26	2	5	11	8
4	정밀평가도구	12	1	3	3	5
5	유해요인의 우선순위 결정	17	1	3	8	5
6	인력물자운반(MMH)	19	1	4	9	5
7	인간공학적 작업설계	28	4	6	11	7
8	개선 사례	42	6	11	17	8
9	예방·관리 프로그램 운용	17	1	3	6	7
10	공학적, 관리적 개선	19	2	0	8	9
11	의학적 관리	6	0	2	3	1
12	개선계획 수립	12	0	4	5	3
13	인간공학적 효과 분석	5	0	1	2	2

### 2.2.2. 유해요인조사자

유해요인조사자에게 근골격계질환 예방을 위해 필요한 교육 시간을 묻는 설문 결과는 아래와 같다(표 8).

표 8. 유해요인조사자 교육시간

교육대상	교육 시간				평균 시간	표준 편차
	4시간	8시간	16시간	24시간		
유해요인조사자	18 (24.6%)	17 (23.3%)	25 (34.3%)	13 (17.8%)	11.40	7.01

유해요인조사자에 필요한 6항목 교육내용으로는 유해요인의 종류 및 식별, 유해요인조사, 정밀평가도구가 선정되었다.(표 9)

표 9. 유해요인조사자에 대한 교육내용 선정

교육내용	교육시간(항목수)	계	4시간	8시간	16시간	24시간
		(2항목)	(3항목)	(5항목)	(8항목)	
계	276	42	75	95	64	
1	인간공학과 근골격계질환	14	2	4	5	3
2	유해요인의 종류 및 식별	43	6	17	12	8
3	유해요인조사	47	8	15	16	8
4	정밀평가도구	45	9	12	17	7
5	유해요인의 우선순위 결정	22	1	5	10	6
6	인력물자운반(MMH)	1	0	0	1	0
7	인간공학적 작업설계	10	1	2	3	4
8	개선 사례	14	5	3	4	2
9	예방·관리 프로그램 운용	23	5	5	8	5
10	공학적, 관리적 개선	15	2	3	4	6
11	의학적 관리	6	1	1	0	4
12	개선계획 수립	27	2	8	10	7
13	인간공학적 효과 분석	9	0	0	5	4

### 2.2.3. 근골격계부담작업 근로자

근골격계부담작업을 수행하는 근로자에게 필요한 교육시간 결과.(표 10).

표 10. 근골격계부담작업 근로자 교육시간

교육대상	교육 시간				평균 시간	표준 편차
	1시간	2시간	4시간	8시간		
근골격계부담작업을 수행하는 근로자	12 (16.4%)	34 (46.6%)	19 (26.0%)	8 (11.0%)	3.03	1.93

근골격계부담작업을 수행하는 근로자를 위한 2항목 교육내용 선정하였다.(표 11)

표 11. 근골격계부담작업 근로자에 대한 교육내용 선정

교육내용	교육시간(항목수) 계	1시간	2시간	4시간	8시간	
		(1항목)	(2항목)	(3항목)	(5항목)	
계	176	9	74	63	30	
1	인간공학과 근골격계질환	29	2	13	9	5
2	유해요인의 종류 및 식별	41	1	22	15	3
3	유해요인조사	17	0	8	7	2
4	정밀평가도구	2	0	1	0	1
5	유해요인의 우선순위 결정	6	0	0	4	2
6	인력물자운반(MMH)	33	3	16	9	5
7	인간공학작업설계	9	1	3	1	4
8	개선 사례	25	2	6	13	4
9	예방·관리 프로그램 운용	7	0	4	2	1
10	공학·관리 개선	1	0	0	0	1
11	의학적 관리	3	0	1	1	1
12	개선계획 수립	2	0	0	2	0
13	인간공학작업 효과 분석	1	0	0	0	1

2.3. 교육대상별 교육시간, 주기, 실시자 및 내용

교육대상별 교육시간, 교육주기, 교육 실시자 및 우선 필요한 교육내용을 종합하면 다음과 같다.(표 12)

표 12. 교육대상별 교육시간, 주기, 실시자 및 내용

교육대상	근골격계 부담작업 관리감독자	유해요인 조사자	근골격계 부담작업 수행 근로자
교육시간	8	16	2
교육주기	1년/1회	1년/1회	1년/1회
교육실시자	외부전문기관	외부전문기관	안전·보건관리자
과목수/교육내용	5	6	2
인간공학과 근골격계질환	2	7	3
유해요인의 종류 및 식별	1	1	1
유해요인조사	4	2	4
정밀평가도구	11	3	8
유해요인의 우선순위 결정	7	5	10
인력물자운반(MMH)	6	12	2
인간공학작업설계	5	11	7
개선 사례	3	9	5

교육대상	근골격계 부담작업 관리감독자	유해요인 조사자	근골격계 부담작업 수행 근로자
교육시간	8	16	2
교육주기	1년/1회	1년/1회	1년/1회
교육실시자	외부전문기관	외부전문기관	안전·보건관리자
예방·관리 프로그램 운용	9	6	6
공학·관리 개선	8	10	11
의학적 관리	12	13	9
개선계획 수립	10	4	12
인간공학작업 효과 분석	13	8	13

IV. 결론

근골격계질환과 관련한 교육은 기초교육 수준으로는 유해요인조사, 정밀도구 평가도구, 유해요인의 종류 및 식별, 공학 및 관리적 개선 등의 근골격계질환 조사단계 내용을 고려할 수 있으며, 중급 이해도 수준으로는 인간공학과 근골격계질환, 인력운반, 인간공학작업설계, 개선사례, 개선계획 수립 등의 내용들로 구성된 개선계획 수립 단계로 구성할 수 있다. 마지막으로 고급 수준으로는 개선효과 분석 및 의학적 관리 단계로 유해요인의 우선순위 결정, 인간공학작업 효과분석, 예방관리 프로그램 운용, 의학적 관리 등의 내용으로 구성할 수 있다.

본 연구에서는 근골격계 예방을 위한 관계자를 근로자와 관리감독자, 유해요인조사자 등으로 분류하여 설문조사의 내용을 근거로 특성에 맞는 교육 내용과 시간을 제시하였다. 본 연구는 대기업과 서비스업종을 포함하지 못한 한계점을 포함하고 있다. 또한 설문 대상자가 지역적으로 한정된 한계점을 가지고 있다. 아울러 설문응답자들이 제시한 교육내용 및 시간, 주기 등을 적용하기에는 현실적으로 교육주기가 빠르고 교육 시간이 많은 한계를 가지고 있다. 따라서, 제시된 교육 시간과 교육내용은 법제도의 시행 교육을 받지 못한 근로자, 관리감독자, 유해요인조사자들을 위한 최소한의 요건으로 제시될 수 있으며, 보수 교육에 대한 교육주기와 교육내용, 교육시간은 현행 법에서 제시되고 있는 교육시간과 연계하여 적용하는 것이 바람직할 것으로 여겨진다.

본 연구결과는 유해요인조사자의 직무이해도에 관한 교육의 중요성을 나타내고 있으며, 유해요인조사자를 포함하여 근골격계질환 예방 업무에 관련된 관계자들의 직무이해도를 증진시키기 위한 교육내용 및 방법을 설계하거나 직무교육 등 교육제도를 개선하고자 할 때 기초 자료로 응용될 수 있을 것이다. ☺